


Electric motor-driven positioning element

Patent number: DE3836255
Publication date: 1990-04-26
Inventor: BAUSCH PAUL DIPL ING (DE)
Applicant: OPEL ADAM AG (DE)
Classification:
- **international:** H02K7/10
- **european:** B62D5/04; B62D7/14C; B62D7/15F; H02K7/06; H02K7/10
Application number: DE19883836255 19881025
Priority number(s): DE19883836255 19881025

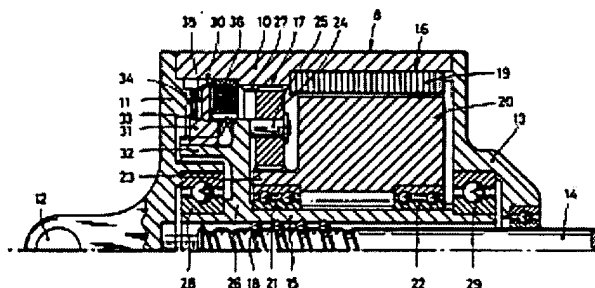
Also published as:

 **US4987788 (A1)**

Abstract not available for DE3836255

Abstract of corresponding document: **US4987788**

In an electric motor-driven positioning element for steering the rear wheels of a passenger car, a rotor of an electric motor is mounted on a ball nut which is adapted to effect axial displacement of a ball screw. The ball nut supports on a flange the shafts of pinions of a planetary gear unit, with the sun wheel of that planetary gear unit being driven by the rotor of the electric motor. The housing accommodates an electro-magnetic dog clutch which serves to block the ball nut during the time the electric motor is not energized.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



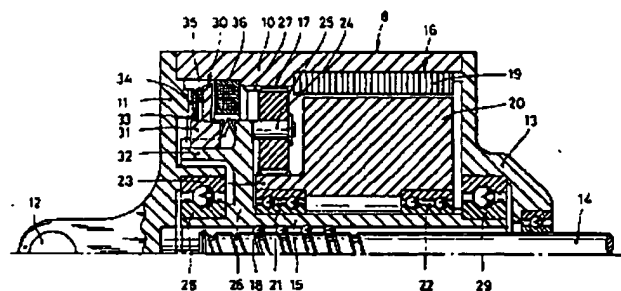
71 Anmelder:
Adam Opel AG, 6090 Rüsselsheim, DE

72 Erfinder:
Bausch, Paul, Dipl.-Ing. (FH), 6229 Hattenheim, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Elektromotorisches Stellelement

Bei einem elektromotorischen Stellelement (8) zum Verstellen der rückwärtigen Fahrzeugräder eines Personenkraftwagens ist ein Rotor (20) eines Elektromotors auf einer Spindelmutter (15) gelagert, die zum Verschieben einer als Stellglied dienenden Gewindespindel (14) vorgesehen ist. Die Spindelmutter (15) hält auf einem Flansch (26) Achsen (25) von Planetenrädern (24) eines Planetengetriebes (17), dessen Sonnenrad (23) vom Rotor (20) des Elektromotors (16) angetrieben ist. Im Gehäuse (10) ist eine elektromagnetische Klauenkupplung (30) zum Blockieren der Spindelmutter (15) bei nicht bestromtem Elektromotor (16) angeordnet.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein elektromotorisches Stellelement, insbesondere zum Lenken eines Hinterrades eines Personenkraftwagens, welches in einem Gehäuse als Stellglied eine von einer drehbar angeordneten Spindelmutter verschiebbare Gewindespindel aufweist und bei dem die Spindelmutter mittels eines Elektromotors über ein Planetengetriebe angetrieben ist, wobei der Rotor des Elektromotors ein Sonnenrad antreibt und die mit diesem kämmenden Planetenräder die Spindelmutter antreiben.

Ein solches Stellelement ist in der DE-OS 37 35 517 beschrieben.

Das bekannte Stellelement ist genau wie ein Lenkgetriebe der Vorderachse eines Personenkraftwagens angeordnet und betätigt mit zwei aus seinen Stirnseiten herausgeführten Stellgliedern eine Spurstange, welche ihrerseits die Spurhebel der Hinterräder zu verschwenken vermag. Die Gewindespindel, das Planetengetriebe und der Elektromotor sind bei dem Stellelement hintereinander auf der Gewindespindel vorgesehen. Hierdurch wird das Stellelement relativ lang. Außerdem ergibt sich durch die Vielzahl von verschiedenen Bauteilen ein großes Gewicht des Stellelementes. Dieses relativ hohe Gewicht und die Baugröße können bei der in der genannten DE-OS 37 35 517 vorgesehenen Anordnung des Stellelementes noch hingenommen werden.

Zur Vereinfachung der Hinterachslenkung will man bei modernen Fahrzeugen jedoch jeweils ein Stellelement an einem Radführungsglied des Hinterrades anordnen. Eine solche Hinterachse ist beispielsweise in der DE-OS 31 39 792 gezeigt. Das Stellelement für eine solche Hinterachslenkung muß möglichst kompakt sein, weil es sich sonst am Radführungsglied nicht anordnen läßt. Da das Stellelement bei dieser Anordnung die ungefederte Masse des Fahrzeugs erhöht, soll es des weiteren möglichst leicht sein. Um diese beiden Erfordernisse zu erfüllen, ist das Stellelement nach der DE-OS 31 39 792 als hydraulisch arbeitender Stellzylinder ausgebildet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein elektromotorisches Stellelement der eingangs genannten Art so auszubilden, daß es möglichst kompakt und leicht wird, so daß es beispielsweise auch an einem Hinterachsschräglenker befestigt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Spindelmutter als Hohlwelle ausgebildet und der Rotor des Elektromotors auf der Spindelmutter drehbar gelagert ist.

Durch diese Gestaltung sind die Spindelmutter, das Planetengetriebe und der Elektromotor nicht mehr hintereinander, sondern ineinander verschachtelt angeordnet. Dadurch wird das Stellelement wesentlich kürzer als das nach der DE-OS 37 35 517. Weiterhin ist es einfacher aufgebaut und hat ein geringeres Gewicht.

Ganz besonders einfach aufgebaut ist das Stellelement, wenn gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die Achsen der Planetenräder an einem Planetenträger bildenden Flansch der Spindelmutter befestigt sind und wenn die Planetenräder in einer ein Hohlrad bildenden, feststehenden Innenverzahnung des Gehäuses kämmen. Ein solches Stellelement kann durch die erfindungsgemäße Gestaltung des Planetengetriebes ein besonders großes Übersetzungsverhältnis aufweisen.

Zur weiteren Vereinfachung des Stellelementes trägt es bei, wenn die beiden Endbereiche der Spindelmutter

jeweils mittels eines außenseitig auf diesen angeordneten Lagers im Gehäuse gelagert sind.

Eine Verdopplung des Übersetzungsverhältnisses läßt sich erfindungsgemäß dadurch erzielen, daß die Achsen der Planetenräder auf einem auf der Spindelmutter drehbar gelagerten Tragkörper vorgesehen sind, welcher auf der dem Elektromotor abgewandten Seite ein weiteres Sonnenrad aufweist, in dem Planetenräder kämmen, die an dem einen Planetenträger bildenden Flansch der Spindelmutter vorgesehen sind und wenn alle Planetenräder in der ein Hohlrad bildenden, feststehenden Innenverzahnung des Gehäuses kämmen.

Ein selbsttätiges, durch Radkräfte bedingtes Zurücklaufen des gelenkten Rades nach beendetem Lenkvorangang kann auf einfache Weise dadurch ausgeschlossen werden, daß in dem Gehäuse eine elektromagnetische Klauenkupplung zum Blockieren der Spindelmutter bei nicht bestromten Elektromotor angeordnet ist.

Besonders einfach gestaltet ist die Klauenkupplung, wenn sie gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung eine unverdrehbar auf einem dem Elektromotor abgewandten Bund der Spindelmutter angeordnete Kupplungsscheibe hat, welche von einer Feder gegen eine Stirnwand des Gehäuses vorgespannt ist und der auf der Seite der Feder ein Ringmagnet zum Verschieben der Kupplungsscheibe gegen die Kraft der Feder zugeordnet ist.

Die Klauenkupplung hat eine hohe Haltekraft, wenn die Kupplungsscheibe zur Stirnwand des Gehäuses hin und die Stirnwand des Gehäuses jeweils mit einer ineinandergreifenden Stirnverzahnung versehen sind.

Für die Anordnung des Stellelementes zwischen einem Radführungselement und einem Spurhebel ist es vorteilhaft, wenn das Gehäuse an einer Stirnseite vollständig geschlossen und mit einem Anschlußauge versehen ist und wenn die aus der anderen Stirnseite herausgeführte Gewindespindel an ihrem freien Ende zum Anschluß an einen Spurhebel eines gelenkten Rades ausgebildet ist.

Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips sind zwei davon in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. In ihr zeigen die

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine angetriebene Schräglenker-Hinterachse mit den erfindungsgemäßen Stellelementen,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die obere Hälfte einer ersten Ausführungsform eines Stellelementes nach der Erfindung,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch die obere Hälfte einer ersten Ausführungsform eines Stellelementes nach der Erfindung.

Die in Fig. 1 gezeigte Schräglenker-Hinterachse hat einen Hilfsrahmen 1, an dem zwei Schräglenker 2, 3 angelenkt sind. Jeder Schräglenker 2, 3 hat einen relativ zu ihm schwenkbaren Achsschenkel 4, 5, der jeweils ein Fahrzeugrad 6, 7 lagert. Das Einschlagen der Fahrzeugräder 6, 7 erfolgt jeweils mit einem elektromotorischen Stellelement 8, 9, welches jeweils zwischen dem Schräglenker 2, 3 und einem Lenkhebel des Achsschenkels 4, 5 befestigt ist.

Die Fig. 2 zeigt am Beispiel des Stellelementes 8, daß dieses ein Gehäuse 10 hat welches an seiner linken Seite von einer Stirnwand 11 verschlossen ist, die zur Verbindung mit dem Schräglenker 2 ein Anschlußauge 12 aufweist. Auf der gegenüberliegenden Seite ist aus einer Stirnwand 13 eine Gewindespindel 14 herausgeführt, deren nicht zu sehendes Ende zum Verbinden mit einem

Spurhebel des in Fig. 1 gezeigten Achsschenkel 4 ausgebildet ist. Koaxial zur Gewindespindel 14 ist im Stillelement 8 eine Spindelmutter 15 angeordnet. Diese Spindelmutter 15 ist mittels eines Elektromotors 16 unter Zwischenschaltung eines Planetengetriebes 17 antreibbar. Dreht sich die Spindelmutter 15, dann bewegt sie mittels in sie und die Gewindespindel 14 eingreifenden Kugeln 18 die unverdrehbare Gewindespindel 14 aus dem Stellelement 8 heraus oder in es hinein.

Der Elektromotor 16 hat eine innenseitig am Gehäuse 10 befestigte Wicklung 19 und einen Rotor 20, der auf einem hohlwellenartigen Bereich der Spindelmutter 15 mittels Lager 21, 22 drehbar gelagert ist. Zum Planetengetriebe 17 hin ist am Rotor 20 ein Sonnenrad 23 vorgesehen, welches mit Planetenrädern 24 kämmt. Jedes Planetenrad 24 hat eine Achse 25, welche von einem Flansch 26 der Spindelmutter 15 gehalten wird. Der Flansch 26 bildet somit einen Planetenträger. Jedes Planetenrad 24 kämmt sowohl mit dem Sonnenrad 23 als auch mit einer ein Hohlrad bildenden, feststehenden Innenverzahnung 27 des Gehäuses 10.

Die Fig. 2 läßt weiterhin erkennen, daß die beiden Endbereiche der Spindelmutter 15 jeweils mit einem Lager 28, 29 in den Stirnwänden 11, 13 des Gehäuses 10 gelagert sind.

Ein weiteres, für die Erfindung wichtiges Merkmal ist eine Klauenkupplung 30 im Inneren des Gehäuses 10. Diese Klauenkupplung 30 hat eine Kupplungsscheibe 31, welche axial verschieblich, jedoch unverdrehbar auf einem dem Elektromotor 16 abgewandten Bund 32 des Flansches 26 der Spindelmutter 15 angeordnet ist. Eine Feder 33 spannt diese Kupplungsscheibe 31 zur Stirnwand 11 des Gehäuses 10 hin vor. Durch jeweils eine Stirnverzahnung 34, 35 auf der Kupplungsscheibe 31 und der Innenseite der Stirnwand 11 läßt sich im eingekuppelten Zustand der Kupplungsscheibe 31 eine formschlüssige Verbindung der Kupplungsscheibe 31 mit der Stirnwand 11 und dadurch ein Blockieren der Spindelmutter 15 sowie der Gewindespindel 14 erreichen. Zum Auskuppeln der Klauenkupplung 30 ist auf der Seite der Feder 33 ein Ringmagnet 36 vorgesehen, der bei Erregung die Kupplungsscheibe 31 gegen die Kraft der Feder 33 nach rechts aus der Stirnverzahnung 34 zieht.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 sind vom Sonnenrad 23 des Rotors 20 angetriebene Planetenräder 39 mit ihrer jeweiligen Achse 40 auf einem Tragkörper 37 gehalten, der drehbar auf der Spindelmutter 15 gelagert ist. Der Tragkörper 37 hat koaxial zum Sonnenrad 23 ein weiteres Sonnenrad 38, in dem die Planetenräder 24 kämmen, welche mit ihrer Achse 25 jeweils am Flansch 26 der Spindelmutter 15 gehalten sind. Alle Planetenräder 24, 39 kämmen in der Innenverzahnung 27 des Gehäuses 10, die bei dieser Ausführungsform breiter ausgeführt sein muß als bei der zuvor beschriebenen. Durch diese Gestaltung ist dem Planetengetriebe 17 ein weiteres Planetengetriebe 41 vorgeschaltet, so daß die Umdrehung des Rotors 20 zweimal untersetzt wird.

Patentansprüche

1. Elektromotorisches Stellelement, insbesondere zum Lenken eines Hinterrades eines Personenkraftwagens, welches in einem Gehäuse als Stilleglied eine von einer drehbar angeordneten Spindelmutter verschiebbare Gewindespindel aufweist und bei dem die Spindelmutter mittels eines Elektromotors über ein Planetengetriebe angetrieben ist, wobei der Rotor des Elektromotors ein Sonnen-

rad antreibt und die mit diesem kämmenden Planetenräder die Spindelmutter antreiben, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindelmutter (15) als Hohlwelle ausgebildet und der Rotor (20) des Elektromotors (16) auf der Spindelmutter (15) drehbar gelagert ist.

2. Elektromotorisches Stellelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen (25) der Planetenräder (24) an einem einen Planetenträger bildenden Flansch (26) der Spindelmutter (15) befestigt sind und daß die Planetenräder (24) in einer ein Hohlrad bildenden, feststehenden Innenverzahnung (27) des Gehäuses (10) kämmen.

3. Elektromotorisches Stellelement nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Endbereiche der Spindelmutter (15) jeweils mittels eines außenseitig auf diesen angeordneten Lagers (28, 29) im Gehäuse (10) gelagert sind.

4. Elektromotorisches Stellelement nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen (40) der Planetenräder (39) auf einem auf der Spindelmutter (15) drehbar gelagerten Tragkörper (37) vorgesehen sind, welcher auf der dem Elektromotor (16) abgewandten Seite ein weiteres Sonnenrad (38) aufweist, in dem Planetenräder (24) kämmen, die an dem einen Planetenträger bildenden Flansch (26) der Spindelmutter (15) vorgesehen sind und daß alle Planetenräder (24, 39) in der ein Hohlrad bildenden, feststehenden Innenverzahnung (27) des Gehäuses (10) kämmen.

5. Elektromotorisches Stellelement nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (10) eine elektromagnetische Klauenkupplung (30) zum Blockieren der Spindelmutter (15) bei nicht bestromtem Elektromotor (16) angeordnet ist.

6. Elektromotorisches Stellelement nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Klauenkupplung (30) eine unverdrehbar auf einem dem Elektromotor (16) abgewandten Bund (32) der Spindelmutter (15) angeordnete Kupplungsscheibe (31) hat, welche von einer Feder (33) gegen eine Stirnwand (11) des Gehäuses (10) vorgespannt ist und der auf der Seite der Feder (33) ein Ringmagnet (36) zum Verschieben der Kupplungsscheibe (31) gegen die Kraft der Feder (33) zugeordnet ist.

7. Elektromotorisches Stellelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungsscheibe (31) zur Stirnwand (11) des Gehäuses (10) hin und die Stirnwand (11) des Gehäuses (10) jeweils mit einer ineinandergreifenden Stirnverzahnung (34, 35) versehen sind.

8. Elektromotorisches Stellelement nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (10) an einer Stirnseite vollständig geschlossen und mit einem Anschlußauge (12) versehen ist und daß die aus der anderen Stirnseite herausgeführte Gewindespindel (14) an ihrem freien Ende zum Anschluß an einen Spurhebel eines gelenkten Fahrzeuggrades (6, 7) ausgebildet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

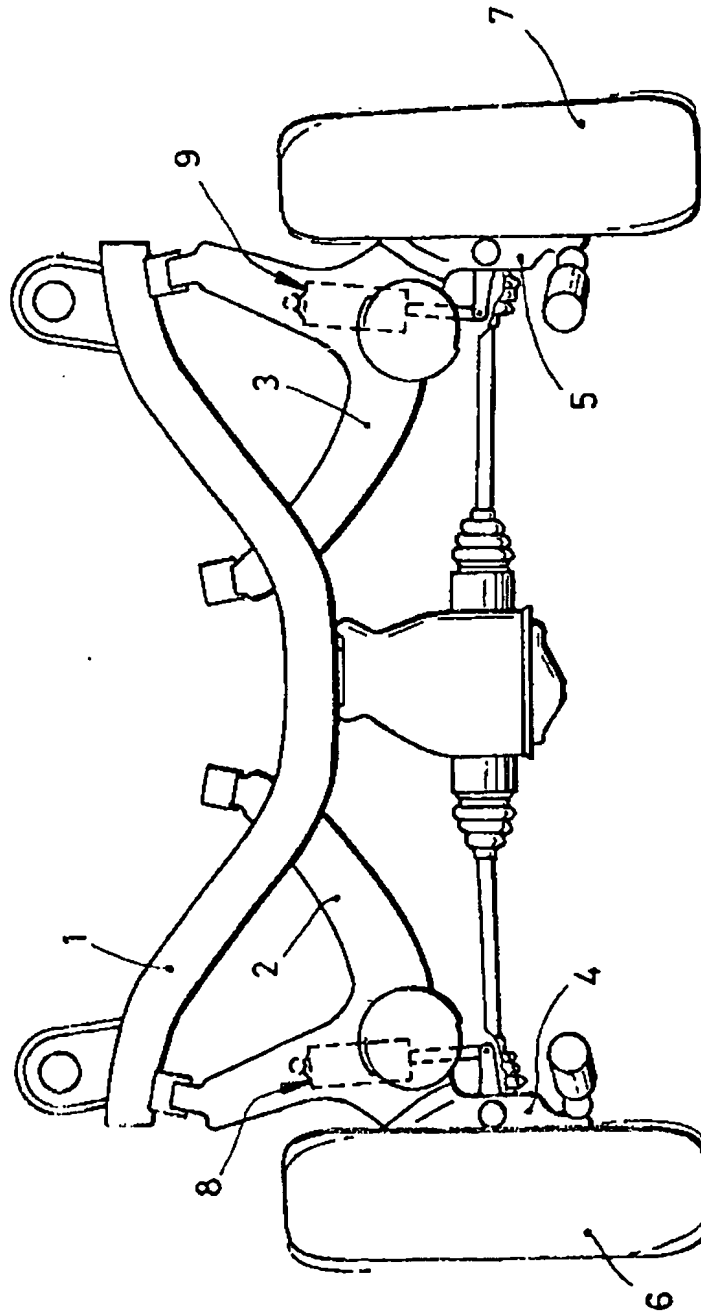


Fig. 1

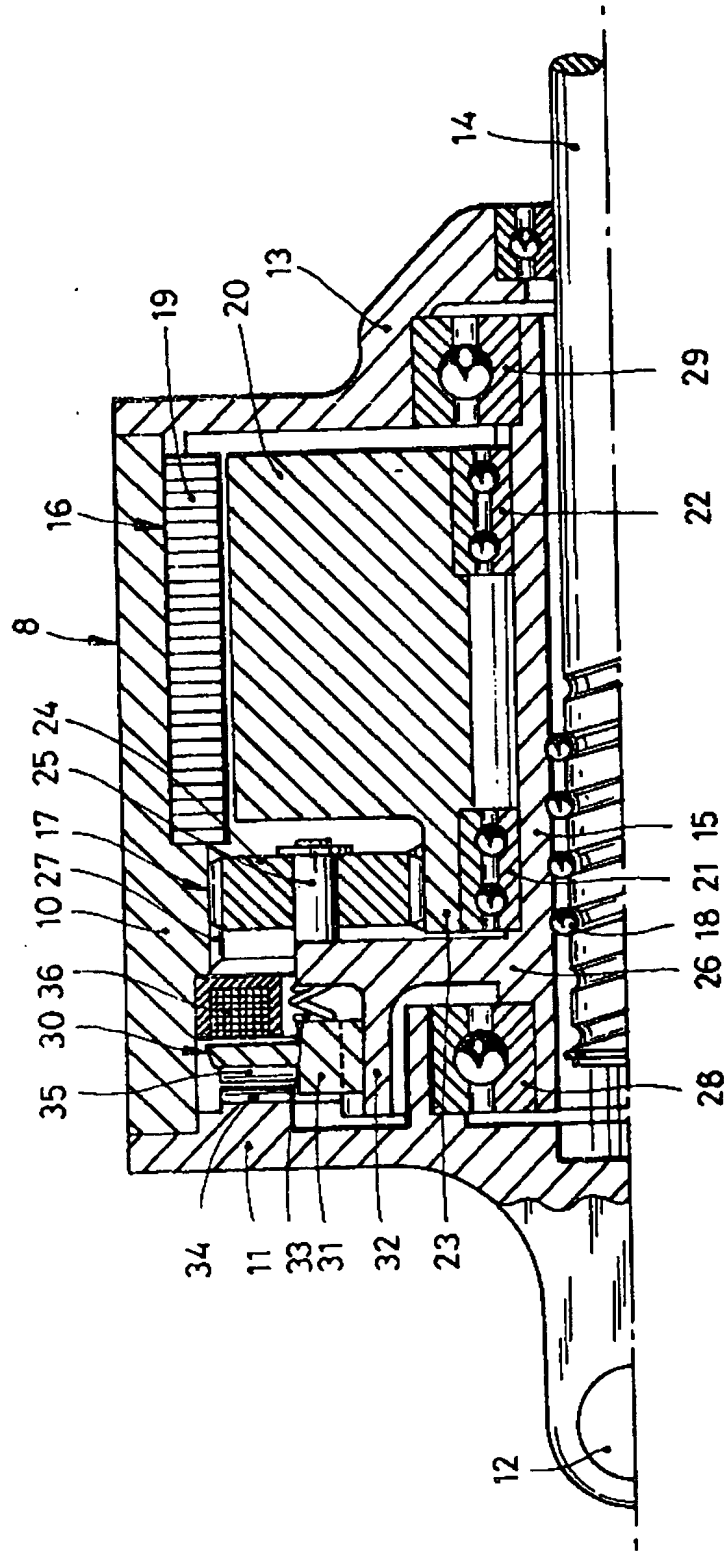
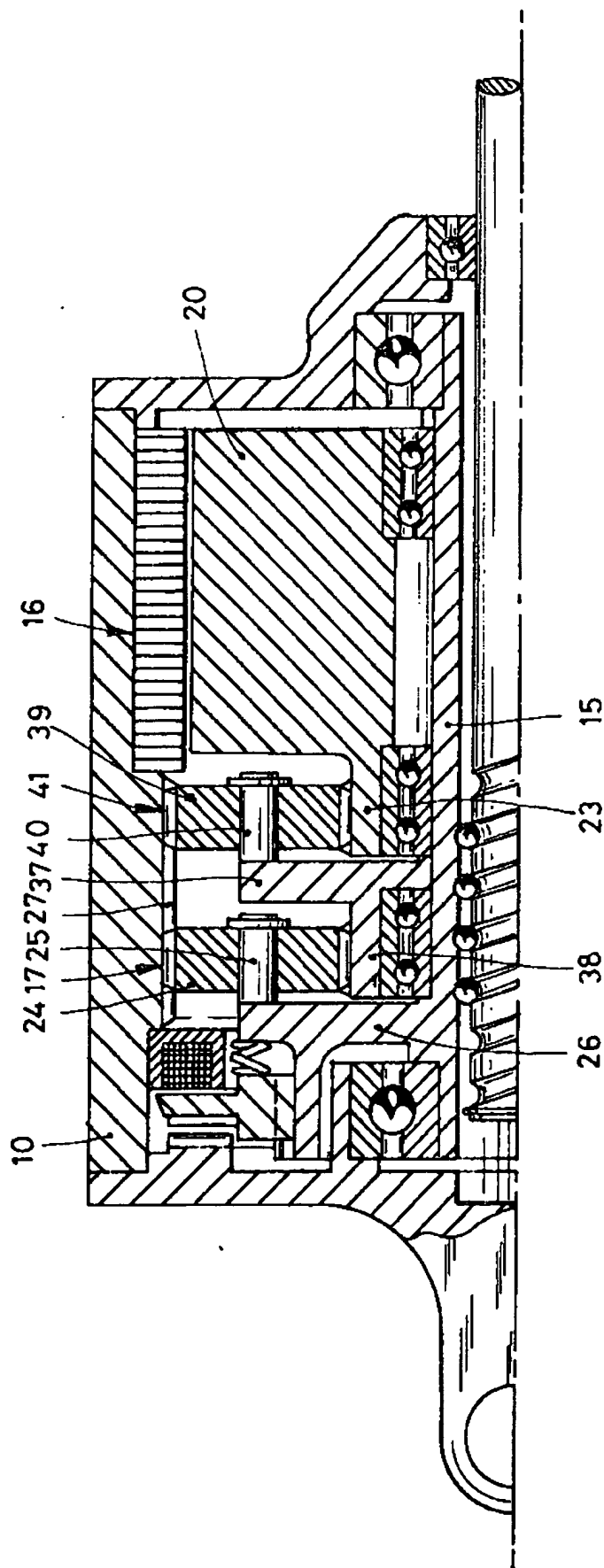


Fig. 2

Fig.3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.